

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-086792

(43)Date of publication of application : 30.03.2001

(51)Int.Cl.

H02P 7/05
H02J 9/06

(21)Application number : 2000-204348

(71)Applicant : WABCO GMBH & CO OHG

(22)Date of filing : 02.06.2000

(72)Inventor : GUDAT WOLFGANG

(30)Priority

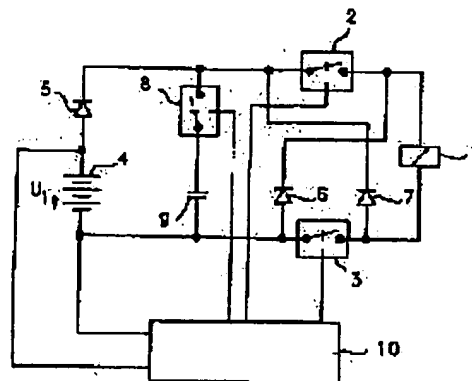
Priority number : 99 19931972 Priority date : 09.07.1999 Priority country : DE

(54) CIRCUIT DEVICE FOR OPERATING ELECTROMAGNETIC OPERATION MEMBER

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain sufficient operation force for safe operation by collecting a desired amount of energy at an energy accumulator in steps by alternately opening or closing first and second switching means.

SOLUTION: An operation member 1 is connected to energy supply devices 4, 5, 8, and 9 via first switching means 2 and 3. A battery 4, a diode 5, a switch 8 of a second switch means, and a capacitor 9 for an energy accumulator are provided at the energy supply devices 4, 5, 8, and 9. The battery 4 and the diode 5 are used as an energy-transmitting device. Also, each of the switches 2, 3, and 8 can be opened or closed according to a control signal via a control terminal. More specifically, by alternately making or breaking the first switching means 2 and 3 and the second switching means 8 at one and the other, electric charge or amount of energy can be collected in the capacitor 9.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-86792

(P2001-86792A)

(43) 公開日 平成13年3月30日 (2001.3.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	7-711-D* (参考)
H 0 2 P 7/05		H 0 2 P 7/00	5 0 1
H 0 2 J 9/06	5 0 5	H 0 2 J 9/06	5 0 5 C

審査請求 未請求 請求項の数21 書面 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-204348(P2000-204348)
 (22) 出願日 平成12年6月2日 (2000.6.2)
 (31) 優先権主張番号 19931972.3
 (32) 優先日 平成11年7月9日 (1999.7.9)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

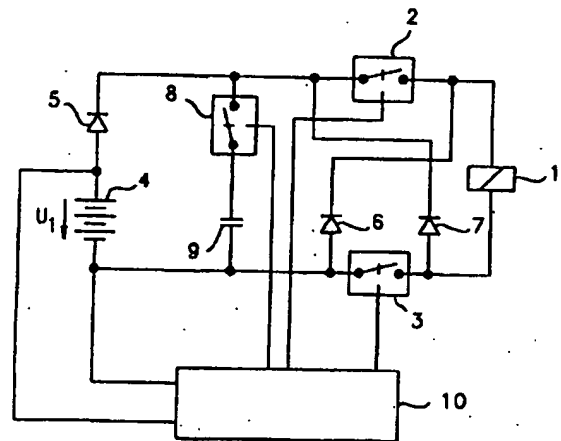
(71) 出願人 500315943
 ヴアブコ・ゲゼルシャフト・ミット・ベシ
 ュレンクテル・ハフツング・ウント・コン
 パニー・オツフエネハンデルスゲゼルシャ
 フト
 WABCO GmbH & Co. OHG
 ドイツ連邦共和国ハノーヴァー・アム・リ
 ンデネル・ハーフェン21
 (72) 発明者 ヴォルフガング・グダート
 ドイツ連邦共和国ゼールツェ・カムシユト
 ラーセ6
 (74) 代理人 100062317
 弁理士 中平 治

(54) 【発明の名称】 電磁操作部材を操作する回路装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 操作部材に対する不十分なエネルギー供給の際に、それでもなお安全な動作のために十分な操作力を発生することができる、電磁操作部材を操作する回路装置を提供する。

【解決手段】 主バッテリーの故障の際に、その公称電圧に関して主バッテリーの公称電圧に合わされた電動機を操作することができるようにするために、バッテリーに対して並列に、投入及び遮断可能なコンデンサが設けられており、このコンデンサ内に、電動機の励磁巻線を通る電流の投入及び遮断によって、スイッチングレギュレータの様式にしたがってエネルギー量を収集することができる。それから十分なエネルギー量を収集した後に、電動機は、コンデンサ内に貯えられたエネルギーにより短期的に操作することができる。本発明の有利な適用分野は、商用車における電氣的に操作可能なブレーキ装置である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のスイッチ手段(2, 3, 12, 13, 39, 40)が設けられており、このスイッチ手段を介して操作部材(1, 11, 18)が、電気エネルギー供給装置(4, 5, 8, 9, 16, 17)に接続可能であり、かつエネルギー供給装置(4, 5, 8, 9, 16, 17)と操作部材(1, 11, 18)との間に配置されたエネルギー帰還装置(6, 7, 14, 15, 41, 42)が設けられており、このエネルギー帰還装置が、第1のスイッチ手段(2, 3, 12, 13, 39, 40)を開いた後に、操作部材(1, 11, 18)内に貯えられたエネルギー量をエネルギー供給装置(4, 5, 8, 9, 16, 17)に帰還し、その際、エネルギー供給装置(4, 5, 8, 9, 16, 17)が、少なくとも1つのエネルギー送出装置(4, 5, 16, 17)、及びエネルギー送出及びエネルギー吸収に適した少なくとも1つのエネルギー蓄積器(9)、及び第2のスイッチ手段(8)を有し、このスイッチ手段を介してエネルギー蓄積器(9)が、エネルギー帰還装置(6, 7, 14, 15, 41, 42)に接続可能である、電磁操作部材(1, 11, 18)を操作する回路装置において、第1(2, 3, 12, 13, 39, 40)及び第2(8)のスイッチ手段を交互に開きかつ閉じることによって、段階的にエネルギー蓄積器(9)に所望のエネルギー備蓄が収集されることを特徴とする、電磁操作部材(1, 11, 18)を操作する回路装置。

【請求項2】 エネルギー蓄積器(9)内に収集されたエネルギー備蓄が、必要な場合に操作部材(1, 11, 18)に送出可能であることを特徴とする、請求項1に記載の装置。

【請求項3】 操作部材(1, 11, 18)が、エネルギー送出装置(4, 5, 16, 17)に接続した際に、所望の値の下にある操作力を発生するときに、エネルギー蓄積器(9)におけるエネルギー備蓄の段階的な収集が行なわれることを特徴とする、請求項1又は2に記載の装置。

【請求項4】 エネルギー蓄積器(9)におけるエネルギー備蓄の段階的な収集のために、操作部材(1, 11, 18)が大体において操作運動を実行しないように、第1のスイッチ手段(2, 3, 12, 13, 39, 40)が操作されることを特徴とする、請求項1ないし3の1つに記載の装置。

【請求項5】 エネルギー送出装置(4, 5, 16, 17)が、主エネルギー送出装置(4, 17)、及びこれに対して並列に配置された補助エネルギー送出装置(5, 16)を有することを特徴とする、請求項1ないし4の1つに記載の装置。

【請求項6】 エネルギー蓄積器(9)におけるエネルギー備蓄の段階的な収集が、主エネルギー送出装置(4, 17)の動作障害又は故障の際に行なわれること

を特徴とする、請求項5に記載の装置。

【請求項7】 主エネルギー送出装置(4, 17)及び／又は補助エネルギー送出装置(5, 16)が、もっぱら電気エネルギーの送出に適し、かつ吸収には適していないことを特徴とする、請求項5又は6に記載の装置。

【請求項8】 主エネルギー送出装置(4, 17)及び／又は補助エネルギー送出装置(5, 16)が、エネルギー源(4又は16)、とくに再充電可能なバッテリーを有し、このエネルギー源に、エネルギー帰還装置の方向だけに電流を通す構成部分、とくにダイオード(5)が直列に接続されていることを特徴とする、請求項5ないし7の1つに記載の装置。

【請求項9】 主エネルギー送出装置(4, 17)及び／又は補助エネルギー送出装置(5, 16)が、エネルギー源(4又は16)、とくに再充電可能なバッテリーを有し、このエネルギー源に、別のスイッチ手段(17)が直列に接続されていることを特徴とする、請求項5ないし7の1つに記載の装置。

【請求項10】 補助エネルギー送出装置(5, 16)の公称電圧が、主エネルギー送出装置(4, 17)の公称電圧よりも著しく低いことを特徴とする、請求項5ないし9の1つに記載の装置。

【請求項11】 エネルギー帰還装置(6, 7, 14, 15, 41, 42)が第1のスイッチ手段(2, 3, 12, 13, 39, 40)を橋絡することを特徴とする、請求項1ないし10の1つに記載の装置。

【請求項12】 スwitch手段(2, 3, 8, 12, 13, 17, 39, 40)が半導体スイッチとして形成されており、かつ制御モジュール(10)から制御可能であることを特徴とする、請求項1ないし11の1つに記載の装置。

【請求項13】 操作部材(1, 11, 18)が電動機(11, 18)であることを特徴とする、請求項1ないし12の1つに記載の装置。

【請求項14】 電動機(11)が、電機子、整流子及び2つの電気端子を備えた直流モータであることを特徴とする、請求項13に記載の装置。

【請求項15】 電動機(18)が複数の励磁巻き線(35, 36, 43, 44, 45)を有し、これらの励磁巻き線が、電気端子を介して電気エネルギーを加えることができることを特徴とする、請求項13に記載の装置。

【請求項16】 電動機(18)が切換えられるリラクタンスモータであることを特徴とする、請求項13に記載の装置。

【請求項17】 エネルギー蓄積器(9)におけるエネルギー備蓄の段階的な収集のために、そのステータ磁極(21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34)がロータ磁極(25, 26, 27, 28, 29, 30)のもっとも近くにある電動機(18)の励磁巻き線(3

5, 36, 43, 44, 45) がエネルギー送出装置 (4, 5, 16, 17) に接続されるように、第1のスイッチ手段 (2, 3, 12, 13, 39, 40) が操作されることを特徴とする、請求項15又は16に記載の装置。

【請求項18】 エネルギー蓄積器 (9) におけるエネルギー備蓄の段階的な収集のために、電動機 (18) の複数又はすべての励磁巻き線 (35, 36, 43, 44, 45) が同時にエネルギー送出装置 (4, 5, 16, 17) に接続されるように、第1のスイッチ手段 (2, 3, 12, 13, 39, 40) が操作されることを特徴とする、請求項15又は16に記載の装置。

【請求項19】 操作部材 (1, 11, 18) が電磁石であることを特徴とする、請求項1ないし18の1つに記載の装置。

【請求項20】 電磁石が電磁弁内に配置されていることを特徴とする、請求項19に記載の装置。

【請求項21】 主エネルギー送出装置 (4, 17) がエネルギー源 (4)、とくに再充電可能なバッテリーを有し、このエネルギー源に別の回路手段817) が直列接続されている、回路装置をチェックする方法において、テストサイクルの様式にしたがってエネルギー源 (4) の誤りのない状態において、別のスイッチ手段 (17) が一時的に開かれ、かつその間に、第1 (2, 3, 12, 13, 39, 40) 及び第2 (8) のスイッチ手段を交互に開きかつ閉じることによって、段階的にエネルギー蓄積器 (9) に、回路装置のチェックのために望ましいエネルギー備蓄が収集されることを特徴とする、請求項9ないし20の1つに記載の回路装置をチェックする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、第1のスイッチ手段が設けられており、このスイッチ手段を介して操作部材が、電気エネルギー供給装置に接続可能であり、かつエネルギー供給装置と操作部材との間に配置されたエネルギー帰還装置が設けられており、このエネルギー帰還装置が、第1のスイッチ手段を開いた後に、操作部材内に貯えられたエネルギー量をエネルギー供給装置に帰還し、その際、エネルギー供給装置が、少なくとも1つのエネルギー送出装置、及びエネルギー送出及びエネルギー吸収に適した少なくとも1つのエネルギー蓄積器、及び第2のスイッチ手段を有し、このスイッチ手段を介してエネルギー蓄積器が、エネルギー帰還装置に接続可能である、電磁操作部材を操作する回路装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 前記のような回路装置は、米国特許第5432420号明細書により公知である。

【0003】 このような回路装置は、電動機として構成された電磁操作部材、とくに切換えられるリラクタンス

モータ又はブラシレス直流モータを操作するために使われる。このようなモータは、複数の励磁巻き線を備えたステータ、及びこの中に配置された磁気的な又は磁化可能な材料からなるロータを有する。励磁巻き線に電流を順次加えることによって、ステータ内に回転磁界が発生され、この磁界は、ロータを回転させる。実際に利用できるロータの回転速度を達成するために、比較的短い時間間隔を置いて、励磁巻き線に電流を加えなければならない。励磁巻き線の誘導特性に基づいて、まず比較的ゆっくりとした電流上昇が、かつそれに続いて比較的ゆっくりとした電流降下が行なわれるので、このようなモータの動作は、追加的な処置なしでは、比較的非効率的である。

【0004】 効率的な動作を可能にするために、初めに挙げた回路装置において、電動機のそれぞれの励磁巻き線は、エネルギー供給器として使われるコンデンサに接続されている。励磁巻き線を遮断した際に、2つのダイオードによって、電流の形で励磁巻き線に供給されるエネルギーのそれぞれのコンデンサへの正しい極性の帰還が行なわれるので、ここにおいて回路装置の公称動作電圧と比較して高められた電圧が構成される。電動機の後続の制御ステップの際に、コンデンサ内に蓄積されたこのエネルギーは、それから電動機の効率を改善するために、電流を加えるべき次の励磁巻き線に送出される。

【0005】 例えば電動機又は電磁操作される弁のような電磁操作部材の電流供給の際、電流供給のために利用されるバッテリーが欠陥を有し、例えばバッテリーの電極の間の電気的な短絡を有し、かつそれによりさらになぜか電圧しか利用できないことが起こることがある。バッテリーが完全に故障することも起こり得る。このような場合に、とくに安全にとって重要なシステムにおいて、とくに車両における利用の際、補助バッテリーを設けることができる。補助バッテリーとしてこの時、コスト上の理由によりなるべく比較的低い公称電圧を有する比較的小さなバッテリーが使用される。

【0006】 その際、電磁操作部材は、低下した動作電圧のために、それぞれの状況に対してあまりに小さな操作力を発生することが起こることがある。このことは、安全にとって重要なシステムにおいて、場合によっては広範囲の不希望な結果を有する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 それ故に本発明の課題は、それにより操作部材に対する不十分なエネルギー供給の際に、それでもなお安全な動作のために十分な操作力を発生することができる、電磁操作部材を操作する回路装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 この課題は、特許請求の範囲第1項に記載の本発明により、次のようにして解決される。すなわち第1及び第2のスイッチ手段を交互に

開きかつ閉じることによって、段階的にエネルギー蓄積器に所望のエネルギー備蓄が収集される。本発明の変形及び有利な構成は、特許請求の範囲従属請求項に記載されている。

【0009】本発明は、従来の技術と比較して、例えば別個のインダクタンスのような別の構成部分を必要としないので、本発明がきわめて望ましい価格で構成できるという利点を有する。本発明において直接電磁操作部材の1つ又は複数の励磁巻き線のインダクタンスが利用されるので、エネルギー蓄積器におけるエネルギー備蓄の収集のために、例えば電流供給技術から周知のスイッチングレギュレータの際のように、追加的なインダクタンス又はコイルは必要ない。

【0010】エネルギー蓄積器における所望のエネルギー備蓄の収集のために、第1及び第2のスイッチ手段の交互の開き及び閉じだけが必要である。開き及び閉じサイクルの回数によって、用途に応じて所望のエネルギー備蓄が構成でき、かつ後に操作力の増大のために操作部材に送出することができる。エネルギー蓄積器及び操作部材の蓄積器容量及びエネルギー供給装置の動作電圧に応じて、多かれ少なかれ多くの開き及び閉じサイクルが必要であることがある。このことは、特殊な用途に同調することができる。

【0011】別の利点は、通常の動作電圧に比較して比較的大幅に減少した動作電圧の際でさえ、なお操作部材の動作が可能なので、そもそもまだ動作電圧が存在するかぎり、操作部材がまだ機能を実行できるという点にある。それによりとくに高度の動作安全性が達成される。

【0012】エネルギー送出装置として使われる複数のバッテリー、例えば主エネルギー送出装置として使われる主バッテリー及び冗長部として設けられる補助バッテリーを有するエネルギー供給装置に関連して本発明を適用する際、補助バッテリーとして、主バッテリーと比較して著しく低い電圧を有する比較的小さなバッテリーが利用でき、それによりエネルギー供給装置は、比較的望ましいコストで製造することができる。

【0013】さらに本発明は、例えば短期的にエネルギー供給装置の通常の動作電圧による操作部材の動作によって達成可能であるものより大きな操作力が必要な場合、操作部材の操作力を一時的に高めるために有利に使用することができる。

【0014】本発明の有利な構成において、エネルギー蓄積器におけるエネルギー備蓄の段階的な収集のために、操作部材が大体において操作運動を実行しないように、第1のスイッチ手段が操作される。このことは、操作部材に応じて例えば第1のスイッチ手段の比較的短い操作によって、又は別の性質の操作部材の際に場合によっては1つ又は複数の完全に決められた操作部材の巻き線のさらに長い投入によっても達成することができる。

【0015】操作部材として例えば切換えられるリラク

タンスモータが使用されるとき、第1のスイッチ手段は、なるべくそのステータ磁極がロータ磁極のもっとも近くにあるリラクタンスモータの励磁巻き線がエネルギー送出装置に接続されるように操作することができる。この場合、リラクタンスモータは、大体において運動を行わない。その際、別の利点は、前記の励磁巻き線がロータの位置のためにリラクタンスモータのすべての励磁巻き線の最高のインダクタンスを有するので、エネルギー蓄積器におけるエネルギー備蓄の収集が比較的急速に行なうことができるという点にある。

【0016】リラクタンスモータ又はその他の電動機の構成様式に応じて、第1のスイッチ手段の開いた後に、エネルギー量を複数の又はすべての励磁巻き線からエネルギー蓄積器に蓄積し、かつそれによりエネルギー蓄積器におけるエネルギー備蓄の収集をさらに促進するために、複数又はすべての励磁巻き線を同時にエネルギー送出装置に接続することも、有利なことがある。

【0017】本発明のそれ以上の利点は、複数の励磁巻き線を有する電動機を利用する際に、1つだけのエネルギー蓄積器、例えば1つだけのコンデンサしか必要ないという点にある。それにより本発明は、とくに望ましいコストで構成することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】次に図面を利用して実施例により本発明及びそのそれ以上の利点を詳細に説明する。

【0019】図において相応する部分及び信号のために同じ参照符号が利用される。

【0020】図1において、本発明の第1の構成が示されており、この構成は、例えば電磁弁、リレー又は電動機のような任意の様式の電磁操作部材に適している。このような操作部材のために記号的に、図1において電磁操作部材1は、リレーとして示されている。

【0021】操作部材1は、第1のスイッチ手段2、3を介してエネルギー供給装置4、5、8、9に接続可能である。エネルギー供給装置4、5、8、9は、この構成において、バッテリー4、ダイオード5、第2のスイッチ手段として使われるスイッチ8、及びエネルギー蓄積器として使われるコンデンサ9を有する。バッテリー4とダイオード5は、エネルギー送出装置として使われる。第1のスイッチ手段2、3は、第1のスイッチ2及び第2のスイッチ3を有する。スイッチ2、3は、例えば半導体スイッチ、なるべく電界効果トランジスタのように、スイッチ機能を有する適当な電気又は電子構成部分を記号化している。しかしながら本発明のそれぞれの使用の場合に存在する要求に応じるスイッチ機能を有する別の任意の構成部分を使用してもよい。

【0022】スイッチ2にスイッチ8及びダイオード5のカソードが接続されている。スイッチ8にコンデンサ9が直列接続されている。ダイオード5に、公称電圧U1を有するバッテリー4が直列接続されている。バッテ

リー4及びコンデンサ9は、他方においてスイッチ3に接続されている。

【0023】スイッチ2、3の開いた際に橋絡しかつ電流方向逆転のために、2つのダイオードからなるエネルギー帰還装置6、7が設けられている。その際、ダイオード7は、導通方向において、スイッチ3の操作部材側端子をスイッチ2の回路側端子に接続している。ダイオード6は、導通方向において、スイッチ3の回路側端子をスイッチ2の操作部材側端子に接続している。

【0024】その際、エネルギー帰還装置6、7は、電磁操作部材1に供給されるエネルギーをコンデンサ9に帰還するために使われ、その際、バッテリー4によって確定される極性を維持するために、スイッチ2、3からコンデンサ9に通じる回路側の線内における電流方向は、スイッチ2、3を投入した際の電流方向と比較して反転される。

【0025】スイッチ2、3、8は、制御端子を有し、この制御端子を介して制御信号によりそれぞれのスイッチは、開き又は閉じることができる。スイッチ2、3、8のための制御信号を発生するために、制御モジュール10が設けられており、この制御モジュールは、線を介してスイッチ2、3、8の制御入力端子に接続されている。制御モジュール10は、さらに電流供給のためにバッテリー4に接続されている。

【0026】時間線図によって次になお詳細に説明するように、一方において第1のスイッチ手段2、3及び他方において第2のスイッチ手段8を交互に投入及び遮断することによって、図1による回路装置においてコンデンサ9に、電荷又はエネルギー量が収集でき、かつ必要な場合に、操作部材1に送出することができる。第1のスイッチ手段のスイッチ2、3が、制御モジュール10の制御信号のために閉じられるとすぐに、電流は、バッテリー4からここにおいて導通方向に作用するダイオード5を介して、スイッチ2、操作部材1及びスイッチ3を通して流れる。コンデンサ9内にまだエネルギーが蓄積されていないかぎり、制御モジュール10は、ここにおいてスイッチ8も操作するので、コンデンサ9は、ダイオード5のダイオード導通電圧だけ減少したバッテリー電圧U1に充電される。それからスイッチ2、3が開かれる。操作部材のインダクタンスのために操作部材1内に貯えられるエネルギー量(0.5・インダクタンス・電流²)は、この時、ダイオード6、7を介して操作部材1から離れた方の回路の側に流出する。この時に遮断方向に作用するダイオード5は、バッテリー4内への電流流通を阻止する。それ故に流出するエネルギー量は、閉じたスイッチ8を介してコンデンサ9に流れ、このコンデンサは、このエネルギー量を貯える。

【0027】それからスイッチ8が開かれ、かつスイッチ2、3が閉じられる。それにより改めて操作部材1を通して電流流通が構成され、それにより再びスイッチ

2、3の遮断の後に、蓄積されたエネルギー量が、ダイオード6、7を介して流出することができる。スイッチ2、3を開いた後にすぐにスイッチ8が閉じられるので、このエネルギー量は、再びコンデンサ9に蓄積することができる。

【0028】この時、コンデンサ9に十分なエネルギー量が蓄積されていると、これは、スイッチ2、3、8を同時に閉じることによって、操作力を増加するために操作部材1に送出することができる。

【0029】図2に本発明の第2の構成が示されており、この構成は、操作部材として集電子を有する直流モータを使用するためにとくに適しており、その際、直流モータは、両方の回転方向に動作することができる。

【0030】図1によりすでに説明した第1のスイッチ手段は、この第2の構成において、4つのスイッチ2、3、12、13からなる。その際、スイッチ2、3は、図1におけるものと同様に配置されている。スイッチ12、13は、この構成において直流モータとして形成された操作部材1における電圧極性を反転するために使われる。それ故に直流モータ11の所望の回転方向に応じて、スイッチ2、3又はスイッチ12、13が投入される。

【0031】図1においてダイオード6、7からなるエネルギー帰還装置は、図2による構成において別の2つのダイオード14、15を有する。その際、エネルギー帰還装置の4つのダイオード6、7、14、15は、ブリッジ整流器の様式にしたがって配置されており、直流モータ11における電圧極性に関係なく、スイッチ2、3、12、13の開いた後に流出するエネルギー量が、バッテリー4に相応する極性でコンデンサ9に供給されるようになっている。

【0032】図1によりすでに説明したエネルギー供給装置4、5、8、9は、本発明のこの構成において、さらに補助エネルギー送出装置5、16を有し、この補助エネルギー送出装置は、バッテリー16とダイオード5によって形成される。この構成において主エネルギー送出装置4、17に付属のバッテリー4に、別のスイッチ手段として使われるスイッチ17が直列接続されている。バッテリー4は、スイッチ17を介して第1のスイッチ手段2、3、12、13に接続することができる。

【0033】バッテリー16は、バッテリー4より小さな構造様式のものであり、したがってコスト的に望ましい。その理由によりバッテリー16は、バッテリー4より低い公称電圧U2を有する

【0034】スイッチ2、3、8、12、13、17は、一層良好な理解のために図2に示されていない制御モジュールに、図1におけるものと同様に接続されている。

【0035】追加的なバッテリー16は、バッテリー4の欠陥又は故障の場合のために冗長なエネルギー源とし

て使われる。図2による回路装置の優先的な動作モードにおいて、バッテリー4の誤りのない動作の際、その公称電圧がなるべくバッテリー4の公称電圧U1に整合された電動機11は、もっぱらバッテリー4から給電される。スイッチ8、17は、この動作状態において定常的に閉じている。

【0036】バッテリー4が欠陥を有することが確認されると、すなわちバッテリー4がもはや十分なエネルギーを送出できないとき、これは、スイッチ17を開くことによりその他の回路装置から切離される。それから一方においてスイッチ2、3又は12、13のかつ他方においてスイッチ8の交互の投入及び遮断によって、すでに前に説明したように、エネルギー量がコンデンサ9内に収集される。その際、ダイオード5は、バッテリー16へのエネルギーの流出を阻止するために使われる。欠陥を有するバッテリー4へのエネルギー逆流は、開かれたスイッチ17によって阻止される。それ故にダイオード5の代わりに、制御可能な別のスイッチを使用してもよく、このスイッチは、スイッチ2、3又は12、13に対して同期して操作することができる。

【0037】コンデンサ9において収集されたエネルギー量に基づいて生じかつ図示しない様式で制御モジュール10において測定されかつ評価される電圧が、このコンデンサにおいて、直流モータ11の操作のために十分な値を有するとき、スイッチ2、3、8又は8、12、13の開鎖により、エネルギー量又はエネルギーは、コンデンサから直流モータ11に送出され、この直流モータは、それにより運動を行なう。その際、スイッチ17は、引続き永久的に開かれている。コンデンサ9から直流モータ11へのエネルギーの送出の後に、コンデンサ9におけるエネルギー収集の過程が改めて始まる。

【0038】図3に、切換えられるリラクタンスモータ18の横断面が概略的に示されている。リラクタンスモータ18は、ステータ19の内側の周にわたって均一に分配された8つのステータ磁極21、22、23、24、31、32、33、34、及びステータ19内に配置されたロータ20の外周に均一に分配された6つのロータ磁極25、26、27、28、29、30を有する。ロータ20は、リラクタンスモータ18の出力軸に機械的に結合されている。

【0039】互いに対向するステータ磁極は、それぞれ互いに対になって対応しており、しかも次のような対：21及び31、22及び32、23及び33、24及び34になって対応している。それぞれのステータ磁極に、電気コイル巻き線が配置されている。対を形成する2つのステータ磁極のコイル巻き線は、励磁巻き線を形成している。励磁巻き線のコイル巻き線は、励磁巻き線の電流流通の際に対に所属の両方のステータ磁極内に同方向の磁束が発生されるように、互いに接続されている。励磁巻き線を形成する2つのコイル巻き線35、3

6の接続は、図3に例としてステータ磁極24、34によって示されている。その際、ステータ磁極24はコイル36を備え、ステータ磁極34はコイル35を備えている。励磁巻き線35、36への電気供給線として接続線37、38が設けられている。簡単化のために、図3において、その他のステータ磁極におけるコイルは示されていない。

【0040】励磁巻き線、例えばステータ磁極21、31における励磁巻き線の電流流通により、ロータ20は、図3に示された位置から出発して、円の24分の1だけステップ状に引続き動かされ、すなわち図3による例において、ステータ磁極21がロータ磁極26と一直線上にありかつステータ磁極31がロータ磁極29と一直線上にある位置まで動かされる。別のコイルの順次の電流流通によりロータ20は、この時にそれぞれ1つの別のステップだけ、すなわち円の24分の1だけ引続き動かすことができる。

【0041】図4に、本発明の第3の構成が示されており、この構成は、図3により説明した切換えられるリラクタンスモータ18に対してとくに有利である。図4において、リラクタンスモータ18のうち、ステータ磁極21、22、23、24、31、32、33、34の励磁巻き線及び接続線37、38だけが示されている。その際、励磁巻き線は、簡単化のために、個々のコイル又は励磁巻き線35/36、43、44、45として示されている。

【0042】すでに図1及び2によって説明した部分4、5、8、9、16、17の他に、本発明のこの構成において、第1のスイッチ手段を形成するスイッチ2、3、12、13、39、40、及びエネルギー帰還装置を形成するダイオード6、7、14、15、41、42が、とくに有利な方法で配置されているので、ここにおいて利用される操作部材1、18の複雑さと比較して、構成部分における費用は比較的わずかである。とくにそれぞれの励磁巻き線35、36、43、44、45のために、それぞれ2つのスイッチ及び2つのダイオードは必要ない。

【0043】ロータ20の現在の位置及びリラクタンスモータ18の所望の回転方向に応じて、第1のスイッチ手段2、3、12、13、39、40のそれぞれ2つのスイッチは、それによりそれぞれ1つの励磁巻き線35、36、43、44、45に電流流通するために、対になって操作される。励磁巻き線35、36の電流流通のために、例えばスイッチ39、40が投入される。それによりこの時、電流35が引起こされる。図3に示された位置から反時計方向におけるリラクタンスモータ18の運動ステップを引起こすために、スイッチ2、3を操作しなければならず、このことは、励磁巻き線45を通して電流流通145を引起こす。

【0044】バッテリー4が欠陥を持たないかぎり、ス

スイッチ8、17が閉じられている。バッテリー4に欠陥が生じると、スイッチ17は、永久的に開かれる。それから前にすでに説明したコンデンサ9においてエネルギー量を収集しこれを操作部材18に送出する方法様式が適用される。

【0045】その際、まずスイッチ39、40が閉じられると、このスイッチを開いた後に、励磁巻き線35、36内に貯えられたエネルギー量は、ダイオード41、42を介しこの時に閉じられたスイッチ8を介してコンデンサ9に流出する。その際、スイッチ17は、前記のように開かれている。コンデンサ9内においてリラクタンスモータ18の運動ステップのために十分なエネルギー量に到達した後に、このエネルギー量は、例えば励磁巻き線45に送出され、そのためにスイッチ2、3、8が閉じられる。この時、運動ステップの終了後に、スイッチ2、3は開かれ、それにより励磁巻き線45内に貯えられたエネルギー量は、この時、ダイオード6、7を介して再びコンデンサ9内に流出する。

【0046】本発明の有利な構成において、バッテリー4の故障の際に、コンデンサ9内においてモータ運動のために必要なエネルギー量を収集するために、常にステータ磁極が少なくともほぼロータ磁極と一直線上にあるリラクタンスモータ18の励磁巻き線に、電流が加えられる。このことは、一方においてこの励磁巻き線のインダクタンスがとくに大きく、したがってここにとくに大きなエネルギー量を貯えることができるという利点を有する。別の利点は、リラクタンスモータ18がコンデンサ9におけるエネルギー量の収集の間に、意図に反して動かないという点にある。

【0047】本発明の別の有利な構成において、コイルにおけるできるだけ大きなインダクタンスを、したがってできるだけ大きなエネルギー蓄積器容量を利用するために、すべての励磁巻き線35、36、43、44、45に同時に電流が加えられ、すなわち第1のスイッチ手段のすべてのスイッチ2、3、12、13、39、40が閉じられる。それにより同様にリラクタンスモータ18の意図に反する運動が避けられる。スイッチ2、3、12、13、17、39、40を開きかつスイッチ8を閉じた後に、この時、励磁巻き線35、36、43、44、45内に貯えられたエネルギー量は、コンデンサ9内に貯えることができる。

【0048】図2におけるものと同様に、図4においても、制御モジュール、及び制御モジュールからスイッチ2、3、8、12、13、17、39、40の制御入力端子への接続線は示されていない。

【0049】図5に、操作部材として切換えられるリラクタンスモータ18を有する図4に示された本発明の第3の構成の有利な変形が示されており、その際、制御モジュール10の他に、ここでは前にスイッチ2、3、8、12、13、17、39、40として示した構成部

分の有利な回路技術的な構成も示されている。簡単化のために図5において、図3及び図4にすでに示したような図5に示されていない励磁巻き線35、36の配線だけが詳細に示されている。励磁巻き線35、36は、リラクタンスモータ18の接続接点に接続された接続線37、38を介して、電流を加えることができる。別の接続接点46を介して別の励磁巻き線43、44、45は、別の接続線に接続されている(励磁巻き線と接続線は、同様に図示されていない)。

【0050】図5に示されたスイッチ8、17、39、40は、それぞれゲート端子における前置抵抗及びそれぞれのゲート端子とそれぞれのソース端子との間の橋絡抵抗を有する電界効果トランジスタからなる。橋絡抵抗は、制御モジュール10からゲート前置抵抗に高オーム性の信号が送出される場合に、電界効果トランジスタの定義されたスイッチ状態を保証するために使われる。

【0051】さらに図5において、リラクタンスモータ18のステータ19に位置センサ47が配置されており、この位置センサは、制御モジュール10に接続されている。位置センサ47の信号によって、制御モジュール10は、ロータ20がどの角度位置にあるかを認識することができ、かつその結果、ロータ20の次の運動ステップのために適当な励磁巻き線を検出することができる。

【0052】その他の点において図5による回路装置は、図4による表示に相当する。

【0053】コンデンサ9の適当な大きさは、ほぼ1000ないし5000 μ Fである。

【0054】図6に、図4及び図5によってすでに説明したような本発明の第3の構成の本発明による動作の際の1つの電圧時間線図及び2つの電流時間線図が示されている。垂直の破線は、個々の線図における所定の時点60、61、62、63、64、65、66、67の間の時間関係を確立している。線図において、バッテリー4の故障の場合に対するここに示された信号の経過が示されており、すなわち回路装置の給電のために、バッテリー4の公称電圧U1と比較して比較的低い公称電圧U2を有するバッテリー16しか利用できない。スイッチ17は、その際、その他の回路装置への欠陥を有するバッテリー4の不所望な作用を避けるために、永久的に開かれている。

【0055】上側の線図に、コンデンサ9における電圧U9が示されている。中央の線図に、励磁巻き線35、36を通る電流I35が示されている。下側の線図に、励磁巻き線45を通る電流I45が示されている。

【0056】次に説明する過程は、スイッチ8、39、40が閉じる時点60に始まる。それにより一方においてコンデンサ9における電圧U9は、飛躍的にバッテリー16の電圧U2に上昇する。さらに電流I35は、指数関数にしたがって徐々に上昇する。それから所定の時

13

間の後に、この場合、時点60、61の間の期間の中央において、スイッチ39、40が開かれるが、一方スイッチ8は閉じたままである。そのための時点は、有利なように、電流I35の電流上昇が指数関数の平らになる分岐の直前に又はすでにその中にあるように決められる。スイッチ39、40の遮断により電流I35は、指数関数にしたがって減少する。その際にダイオード41、42を介してコンデンサ9に送出されるエネルギー量は、ここにおける電圧U9の上昇に通じ、この電圧は、同様に指数関数にしたがって経過する。時点61に電流I35は、大体において値、ゼロにまで低下する。前記の過程は、それからスイッチ39、40を改めて投入することによって繰り返され、その際、この時、コンデンサにおけるすでに高められた電圧の低下を避けるために、スイッチ8は開かれる。それから時点61、62の間の期間のほぼ中央において、スイッチ39、40が再び開かれ、かつスイッチ8は同時に閉じられる。それによりコンデンサ9における電圧U9のそれ以上の上昇が引き起こされる。

【0057】前記の過程は、この時に電圧U9がリラクタンスマータ18の操作のために十分な値を有するまで、複数回繰り返される。この値は、図6において電圧U1によって示されている。図6による表示において、スイッチ8、39、40の切換えの別の1つの繰り返しが示されており、すなわちコンデンサ電圧の上昇は、3つの段階において行なわれる。リラクタンスマータ18及びコンデンサ9の構成に応じて、コンデンサ9において所望の電圧値を達成するために、図6に示されたものより多くの又はわずかな切換え過程が必要ながある。

【0058】それから時点63において、コンデンサ9に収集されたエネルギー量は、それによりロータ20の運動ステップを引き起こすために、リラクタンスマータ18に供給される。その際、スイッチ17を開いた際に、同時にスイッチ8、2、3を閉じることによって、励磁巻き線45にコンデンサ電圧U9が加えられる。それにより励磁巻き線45に電流I45が構成され、その際、コンデンサ9は放電する。電流I45は、まず上昇し、かつ最大値に達した後に再び減衰する。電圧U9は、時点63と64の間において、指数関数の様式にしたがって減少する。電圧U9が値U2に減衰した時点64以後、この時点から電流I45は、再びバッテリー16から取出されるので、電圧U9は、この値U2に維持される。それ故に電流I45は、時点64以後、電圧U2及び励磁巻き線45のオーム性成分によって引き起こされるレベルにおいて不変である。

【0059】時点64以後のバッテリー16による前記の支援によって、まず比較的高いコンデンサ電圧U9のために始まったロータ20の運動は、ロータ20の運動ステップが終了するまで、すなわちこの場合、ステータ

14

磁極21、31がロータ磁極26、29と一直線上にあるようになるまで継続することができる。したがってコンデンサ電圧U9によって、ロータ20の初期トルクだけが発生される。その際に利点は、比較的小さな容量を有する比較的小さなかつ望ましい価格のコンデンサが利用できるという点にある。小さな容量を有するコンデンサのそれ以上の利点は、コンデンサ9において十分な電圧を達成するために、スイッチの比較的小さな操作ステップしか必要としないという点にある。

【0060】それ以上の利点は、スイッチ8を投入した際にコンデンサ電圧U9が値U2に維持でき、したがって値、ゼロにまで降下しないという点にある。

【0061】それから時点65の直前において、スイッチ2、3が同時に開かれ、このことは、電流I45の減少、及びエネルギーバランスのためにダイオード6、7を介して高められるコンデンサ電圧U9に至る。時点65にエネルギーバランスの過程が終了すると、時点65、66又は66、67の間に、改めてコンデンサ9における電圧U9を高める2つの切換えステップが実行される。その際、スイッチ2、3及び8は、前に時点60、61、62、63について説明したものと同様に、交互に操作される。

【0062】動作可能なバッテリー4の場合に対してすでに説明した本発明の第3の構成の有利な動作様式は、追加的なバッテリー16、ダイオード5及びエネルギー備蓄を収集するために使われる回路部分2、3、6、7、8、9、12、13、14、15、39、40、41、42をテストするテストモードによって有利に拡張することができる。バッテリー4の欠陥の場合のために冗長部としてバッテリー16が設けられているので、バッテリー16は、動作可能なバッテリー4の正常の場合、利用されず、したがってバッテリー16が、他方においてこれを利用しようとするときに動作可能であることは、別の処置なしでは保証できない。しかし安全性にとって微妙なシステム、例えば車両のためのブレーキ装置に本発明を使用する際、動作安全性の理由により、バッテリー16における欠陥を認識しかつ表示することが必要である。

【0063】バッテリー16をチェックする有利なテストモードは、次のステップを含んでいる：

ーリラクタンスマータ18が操作運動を行なう必要のない時間段階に、スイッチ17が開かれる。

ーコンデンサ9に貯えられたエネルギー量は、そのステータ磁極が少なくともほぼロータ磁極と一直線上にあるリラクタンスマータ18の励磁巻き線に、第1のスイッチ手段2、3、12、13、39、40の相応するスイッチを閉じることによって供給される。その際、ロータ20は、この時に大体において運動を行なわず、かつコンデンサ9に貯えられたエネルギー量は、熱に変換される。

ーコンデンサ電圧U9が電圧値U2に低下したとき、第1の2、3、12、13、39、40及び第2の8スイッチ手段を交互に開きかつ閉じることにより、コンデンサ9におけるエネルギー備蓄を段階的に収集する。その際、コンデンサ電圧U9は、図6にも示すように上昇する。

ーコンデンサ電圧U9が、所定の期間の後に、少なくとも所定の電圧値に、例えば電圧値U1に達したとき、バッテリー16は、動作可能とみなすことができる。そうでない場合、バッテリー16は欠陥を有し、このことは、例えば警報ランプによって表示することができる。

ーそれからスイッチ17は、再び閉じられる。

【0064】コンデンサ電圧U9は、その際になるべく制御モジュール10によって監視される。

【図面の簡単な説明】

【図1】任意の様式の電磁操作部材に適した本発明の第1の構成を示す電気回路図である。

【図2】操作部材として集電子を有する直流モータに対してとくに有利な本発明の第2の構成を示す図である。

【図3】切換えられるリラクタンスモータを概略的な表示で示す横断面図である。

【図4】操作部材として切換えられるリラクタンスモータに対してとくに有利な本発明の第3の構成を示す図である。

【図5】操作部材として切換えられるリラクタンスモータを有する本発明の第3の構成の変形を示す図である。

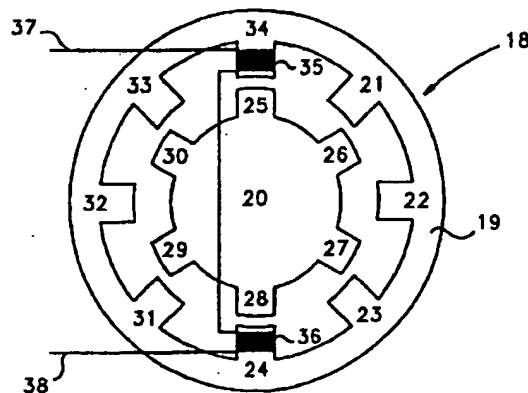
【図6】図4による構成の本発明による動作の際の電圧／時間線図である。

【符号の説明】

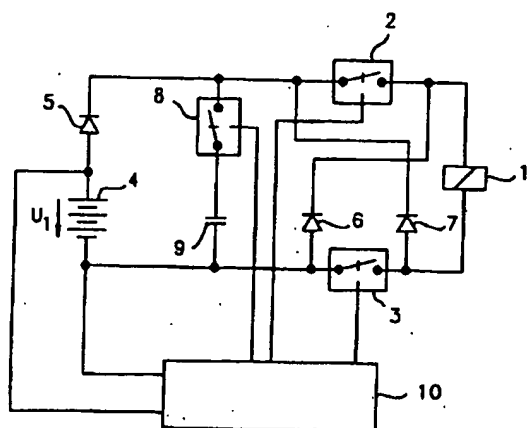
- 1 操作部材
- 2 スイッチ手段
- 3 スイッチ手段
- 4 エネルギー供給装置
- 5 エネルギー供給装置
- 6 エネルギー帰還装置

- 7 エネルギー帰還装置
- 8 スイッチ手段
- 9 エネルギー蓄積器
- 10 制御モジュール
- 11 操作部材
- 12 スイッチ手段
- 13 スイッチ手段
- 14 エネルギー帰還装置
- 15 エネルギー帰還装置
- 16 エネルギー供給装置
- 17 エネルギー供給装置
- 18 操作部材
- 21 ステータ磁極
- 22 ステータ磁極
- 23 ステータ磁極
- 24 ステータ磁極
- 25 ロータ磁極
- 26 ロータ磁極
- 27 ロータ磁極
- 28 ロータ磁極
- 29 ロータ磁極
- 30 ロータ磁極
- 31 ステータ磁極
- 32 ステータ磁極
- 33 ステータ磁極
- 34 ステータ磁極
- 35 励磁巻き線
- 36 励磁巻き線
- 39 スイッチ手段
- 40 スイッチ手段
- 41 エネルギー帰還装置
- 42 エネルギー帰還装置
- 43 励磁巻き線
- 44 励磁巻き線
- 45 励磁巻き線

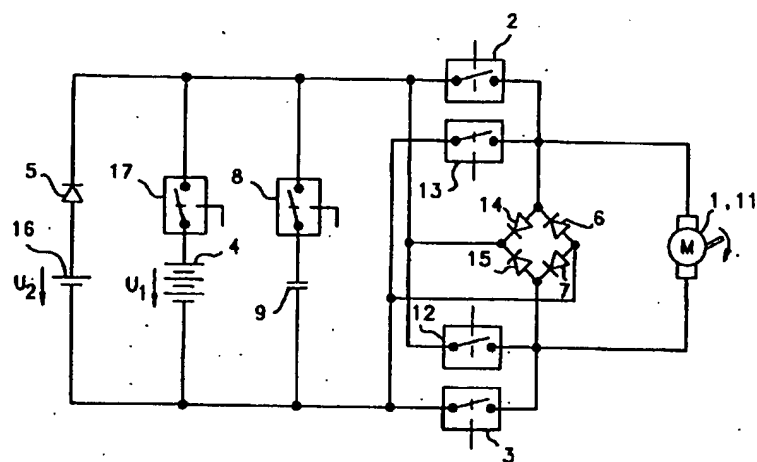
【図3】



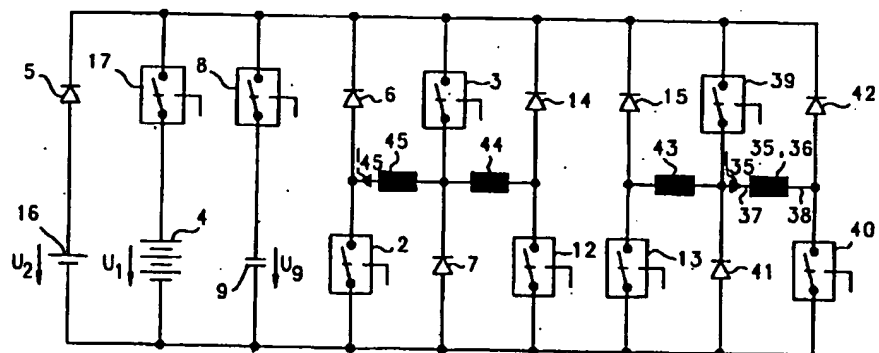
【 図1 】



【 図2 】



【 図4 】



【 図6 】

